



Docket No. 5000-5115

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) Tetsuya UTSUMI

Serial No.: 10/617,110 Group Art Unit: 2879

Filed: July 9, 2003 Examiner: Unassigned

For: COLOR DISPLAY

**CLAIM TO CONVENTION PRIORITY**

Mail Stop DD  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

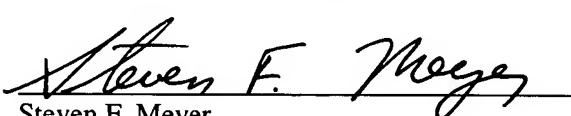
In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55, applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior application(s):

Application(s) filed in: Japan  
In the name of: KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI  
Serial No(s): 2002-200871  
Filing Date(s): July 10, 2002

Pursuant to the Claim to Priority, applicant(s) submit(s) a duly certified copy of said foreign application.  
 A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. \_\_\_, filed \_\_\_\_\_.

Respectfully submitted,  
MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

Dated: October 10, 2003

By:   
Steven F. Meyer  
Registration No. 35,613

Correspondence Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.  
345 Park Avenue  
New York, NY 10154-0053  
(212) 758-4800 Telephone  
(212) 751-6849 Facsimile

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月10日

出願番号

Application Number: 特願2002-200871

[ ST.10/C ]:

[JP2002-200871]

出願人

Applicant(s): 株式会社豊田自動織機

2003年 4月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3027881

【書類名】 特許願  
【整理番号】 PY20021106  
【提出日】 平成14年 7月10日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H05B 33/22  
G09F 9/30 365

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社 豊田自動織機 内

【氏名】 内海 徹哉

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100068755

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9721048

特2002-200871

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラー表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上にアクティブ駆動用素子を形成し、前記アクティブ駆動用素子を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層を形成し、前記ブラックマトリックス用絶縁層上有機EL材料の薄膜からなる発光層を備えた有機EL素子をマトリックス状に形成し、前記有機EL素子からの発光の取り出し方向を前記ブラックマトリックス用絶縁層に対して前記基板と反対側とし、前記有機EL素子の前記ブラックマトリックス用絶縁層と反対側にカラーフィルタを設け、該カラーフィルタの各色の境界が前記各有機EL素子の画素電極の境界と対向するように配設したカラー表示装置。

【請求項2】 前記画素電極は前記アクティブ駆動用素子を覆うように配設され、前記アクティブ駆動用素子は前記ブラックマトリックス用絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して前記画素電極と電気的に接続されている請求項1に記載のカラー表示装置。

【請求項3】 前記有機EL素子はパッシベーション膜で被覆されている請求項1又は請求項2に記載のカラー表示装置。

【請求項4】 前記発光層は白色発光層である請求項1～請求項3のいずれか一項に記載のカラー表示装置。

【請求項5】 反射型カラー液晶ディスプレイの液晶ユニットを挟んでカラーフィルタと反対側に配設される基板上にブラックマトリックス用絶縁層を形成し、前記液晶ユニットの画素電極の境界と、カラーフィルタの各画素の境界とが対向するように構成したカラー表示装置。

【請求項6】 前記反射型カラー液晶ディスプレイはアクティブマトリックス型であり、前記液晶ユニットを挟んでカラーフィルタと反対側に配設される基板と、前記ブラックマトリックス用絶縁層との間にアクティブ駆動用素子が形成されている請求項5に記載のカラー表示装置。

【請求項7】 前記ブラックマトリックス用絶縁層の前記基板と反対側の表面が波状に形成されている請求項5又は請求項6に記載のカラー表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラー表示装置に係り、詳しくは有機エレクトロルミネッセンス（以下、単に有機ELという）カラーディスプレイ、カラー液晶ディスプレイ等のカラーフィルタを備えたカラー表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種のカラー表示装置として、白色発光の発光層を有する有機EL素子を用い、カラーフィルタにより所望の発光色を得る構成の有機ELカラー表示装置が優れた表示性能から近年注目されている。この種の有機ELカラー表示装置において、駆動方式としてアクティブ駆動を採用する場合、カラー表示装置は、図4に示すような構成となる。

【0003】

即ち、カラー表示装置51は、ガラス製の基板52の上にブラックマトリックス53aで各画素53bが区画されたカラーフィルタ53及び平坦化膜54からなるカラーフィルタ構造体55が形成され、カラーフィルタ構造体55の上にTFT（薄膜トランジスタ）駆動回路56が形成される。そして、その上に透明電極（陽極）57、有機EL層58及び金属電極（陰極）59が順次積層形成され、有機EL層58の発光がカラーフィルタ53を経て基板52側から取り出されるようになっている。また、有機EL材料は酸素や水分との反応性が高いため、有機EL層58を外気から遮断するための封止カバー（封止缶）60が基板52上に接着されている。封止カバー60内にゲッター剤60aが収容されている。なお、ゲッター剤とは、水分や酸素など、有機EL層58に有害な成分を吸収、吸着する作用をなす物質を意味し、吸湿剤や乾燥剤、あるいは酸素吸着剤等が单独あるいは混合した状態で使用される。

【0004】

有機EL材料を用いた発光ディスプレイは非発光時、背面の電極の金属光沢が目に入り、見にくい。この問題を解消する方法として、特開平10-25598

6号公報には、有機EL素子を構成する一方の電極を半透明とし、その後ろに黒色材料を設けたものが提案されている。即ち、図5に示すように、基板52上にTFT駆動回路56及び絶縁層61が形成され、絶縁層61上に透明電極57、有機EL層58（有機EL材料）、半透明電極62が積層され、半透明電極62の上に黒色層63が設けられている。

#### 【0005】

また、特開2000-48964号公報には、簡便にブラックマトリックスを形成する構成が提案されている。図6に示すように、基板52上にストライプ状に透明電極57が配設され、その上に有機EL層58が形成され、金属電極59が透明電極57と直交する状態でストライプ状に形成され、その上に絶縁性の黒色層63が設けられている。また、図7に示すように、金属電極59と対応する箇所に開口部64が存在するよう黒色層63を設け、その開口部64を介して補助電極65を導通させる構成も提案されている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところが、白色発光の有機EL素子にカラーフィルタ構造体55を貼り合わせる構成では、貼り合わせの精度を考慮してブラックマトリックス53aの幅を広く形成する必要があり、ブラックマトリックス53aが開口率の低下要因となっている。特開平10-255986号公報に開示されたディスプレイでは、黒色層63に半透明電極62から入射した外光が反射し難くなることを目的としており、カラーフィルタのブラックマトリックスに関しては何ら配慮がされていない。一方、特開2000-48964号公報の構成は、有機EL層58の発光を基板52側に取り出す構成を前提として記載されている。また、カラーフィルタを使用してフルカラーにする際の適用に関しては何ら記載がない。

#### 【0007】

また、カラーフィルタを形成する場合は、R（赤）、G（緑）、B（青）の画素を塗り分ける必要があるため段（凹凸）が生じ、その段を平坦化するために樹脂系の平坦化膜54がカラーフィルタ53の上に形成される。ところが、カラーフィルタ53や平坦化膜54は、有機EL層58に比較して厚く、ミクロ的に見

ると、平坦化膜54の表面がうねった状態となり易い。その結果、従来技術のように、カラーフィルタ53を被覆した平坦化膜54上有機EL素子を形成する構成では、薄い有機EL層58を挟んで配置される透明電極57と金属電極59とがショートする場合があり、信頼性が悪くなるとともに歩留まりが悪くなるという問題がある。

#### 【0008】

また、カラーフィルタ構造体55上にTFT駆動回路56を形成する必要があるが、この時に発生する熱により、カラーフィルタ構造体55が破損するという問題もある。従って、アクティブマトリックス方式で駆動される液晶を製造する際に使用される従来からの工法ではなく、カラーフィルタの熱による破損を回避できる特別な設備を設ける必要があり、製造コストが高くなる。

#### 【0009】

反射型液晶ディスプレイでは、カラーフィルタにブラックマトリックスを設けないものも出ているが、低コントラストの一因となっている。また、画素電極間から画素電極の下層にある散乱板の色が反射し、全体の色度が悪化したり、信号線等の反射によるコントラスト低下を招く。

#### 【0010】

本発明は、前記従来の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は開口率を低下させることなく、コントラストを向上できるカラー表示装置を提供することにある。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、基板上にアクティブ駆動用素子を形成し、前記アクティブ駆動用素子を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層を形成する。そして、前記ブラックマトリックス用絶縁層上に有機EL材料の薄膜からなる発光層を備えた有機EL素子をマトリックス状に形成し、前記有機EL素子からの発光の取り出し方向を前記ブラックマトリックス用絶縁層に対して前記基板と反対側とする。さらに、前記有機EL素子の前記ブラックマトリックス用絶縁層と反対側にカラーフィルタを設け、該カラーフィルタの各

色の境界が前記各有機EL素子の画素電極の境界と対向するように配設した。

#### 【0012】

この発明では、有機EL素子は従来の有機ELカラー表示装置の場合と異なり、基板上に形成されたカラーフィルタの上に形成されるのではなく、基板上に形成されたアクティブ駆動用素子を覆うように形成されたブラックマトリックス用絶縁層上に形成されている。そして、カラーフィルタは有機EL素子に対してブラックマトリックス用絶縁層と反対側に配設されている。従って、カラーフィルタにブラックマトリックスを形成する必要がなく、ブラックマトリックスにより画素電極の開口率が低下することを回避できるとともに、コントラストを向上できる。また、カラーフィルタの形成及びカラーフィルタと有機ELアレイ基板との組み付けを簡単にできる。

#### 【0013】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記画素電極は前記アクティブ駆動用素子を覆うように配設され、前記アクティブ駆動用素子は前記ブラックマトリックス用絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して前記画素電極と電気的に接続されている。この発明では、画素電極をアクティブ駆動用素子と同一平面上に形成する場合と異なり、画素電極を形成する領域がアクティブ駆動用素子を形成する領域と重ならないようにする必要がない。その結果、同じ面積の基板を使用した場合に、有機EL素子の面積を大きくすることができる。

#### 【0014】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の発明において、前記有機EL素子はパッシベーション膜で被覆されている。従って、この発明では、有機EL素子が使用環境の水分やガス成分により悪影響を受けるのを封止缶等の保護カバーを設けて抑制する場合に比較して、カラー表示装置を薄くできる。

#### 【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の発明において、前記発光層は白色発光層である。この発明では、カラーフィルタとして赤、緑、青のフィルタを形成すれば、光の三原色が得られる。従って、白色光以

外の発光と色変換層との組合せで、必要な三原色を得る構成に比較してカラーフィルタの構成が簡単になる。

## 【0016】

請求項5に記載の発明は、反射型カラー液晶ディスプレイの液晶ユニットを挟んでカラーフィルタと反対側に配設される基板上にブラックマトリックス用絶縁層を形成し、前記液晶ユニットの画素電極の境界と、カラーフィルタの各画素の境界とが対向するように構成した。この発明では、反射型カラー液晶ディスプレイにおいて、カラーフィルタにブラックマトリックスを形成する必要がない。従って、ブラックマトリックスにより画素電極の開口率が低下することを回避できるとともに、コントラストを向上できる。また、カラーフィルタの形成及びカラーフィルタと液晶ユニットとの組み付けを簡単にできる。

## 【0017】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、前記反射型カラー液晶ディスプレイはアクティブマトリックス型であり、前記液晶ユニットを挟んでカラーフィルタと反対側に配設される基板と、前記ブラックマトリックス用絶縁層との間にアクティブ駆動用素子が形成されている。この発明では、アクティブマトリックス型の反射型カラー液晶ディスプレイにおいて、カラーフィルタにブラックマトリックスを形成する必要がなく、カラーフィルタの形成及びカラーフィルタと液晶ユニットとの組み付けを簡単にできる。

## 【0018】

請求項7に記載の発明は、請求項5又は請求項6に記載の発明において、前記ブラックマトリックス用絶縁層の前記基板と反対側の表面が波状に形成されている。この発明では、ブラックマトリックス用絶縁層の上に画素電極を積層することにより、画素電極で反射した光が効率よく対応するカラーフィルタの画素を通過して出射される。

## 【0019】

## 【発明の実施の形態】

## (第1の実施の形態)

以下、本発明をアクティブマトリックス駆動方式の有機EL素子を備えたカラ

—表示装置に具体化した第1の実施の形態を図1及び図2に従って説明する。図1はカラー表示装置の要部模式断面図である。

#### 【0020】

図1に示すように、カラー表示装置としての有機ELカラー表示装置11は、基板12上にアクティブ駆動用素子としての薄膜トランジスタ13を含む回路層14が形成されている。基板12はガラスで形成されている。薄膜トランジスタ13はゲート電極13a、ソース電極13b及びドレイン電極13cを備えている。

#### 【0021】

回路層14の上には薄膜トランジスタ13を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層15が形成されている。ブラックマトリックス用絶縁層15は感光性の黒色樹脂で形成されている。例えば、感光性樹脂を顔料又は染料で黒色に着色したもののが使用される。ブラックマトリックス用絶縁層15は回路層14と対向する側と反対側の面が平坦に形成され、ブラックマトリックス用絶縁層15上に有機EL材料の薄膜からなる発光層を備えた有機EL素子16がマトリックス状に形成されている。有機EL素子16は、ブラックマトリックス用絶縁層15側から、画素電極17、有機EL層18及び透明電極19が順に積層された構成となっている。

#### 【0022】

発光層としての有機EL層18には例えば公知の構成のものが使用され、画素電極17（陽極）側から順に、正孔注入層、発光層及び電子注入層の3層で構成されている。有機EL層18は白色発光層で構成されている。

#### 【0023】

画素電極17は金属、例えばクロムで形成され、透明電極19はITO（インジウム錫酸化物）で形成されている。そして、有機EL素子16からの発光の取り出し方向が、ブラックマトリックス用絶縁層15に対して基板12と反対側（図1の上側）となっている。有機EL素子16はパッシベーション膜20で被覆されている。パッシベーション膜20は水分の透過を防止する材質、例えば窒化ケイ素 $SiN_x$ や酸化ケイ素 $SiO_x$ で形成されている。

## 【0024】

画素電極17は各薄膜トランジスタ13に対応してそれぞれ独立に形成され、各画素電極17はそれぞれ薄膜トランジスタ13を覆うように配設されている。画素電極17は平面長方形状に形成されている。各薄膜トランジスタ13は、ドレイン電極13cがブラックマトリックス用絶縁層15に形成されたコンタクトホール21を介して各画素電極17と電気的に接続されている。

## 【0025】

各画素電極17の境界には透明な樹脂製の凸条22が形成され、有機EL素子16をブラックマトリックス用絶縁層15と反対側から見ると、図2に示すように、各画素電極17の境界部にブラックマトリックス用絶縁層15が黒の縁取りをしたように見える。有機EL層18及び透明電極19は、凸条22と対応する部分でも連続するように形成されている。有機EL層18は薄いため、ブラックマトリックス用絶縁層15が透けて見える。

## 【0026】

有機EL素子16のブラックマトリックス用絶縁層15と反対側にカラーフィルタ23が設けられている。カラーフィルタ23は透明なフィルタ基板23aと、その上に形成された、R(赤)、G(緑)、B(青)の各画素23bとから構成され、各画素23bが画素電極17と同じピッチで形成されている。即ち、各画素23bの境界線が、各画素電極17の境界の中央線の間隔と等しくなるように形成されている。そして、カラーフィルタ23は、各画素23bの境界が各画素電極17の境界と対向するように、パッシベーション膜20の上に配設されている。カラーフィルタ23はフィルタ基板23aを接着剤で基板12上に接着することにより、所定位置に配設されている。カラーフィルタ23には有機カラーフィルタが使用されている。

## 【0027】

前記のように構成された有機ELカラー表示装置11を製造する際は、先ず、基板12上に薄膜トランジスタ13を含む回路層14を形成する。薄膜トランジスタ13は有機EL素子16の各画素電極17と対応する位置に形成される。次に各薄膜トランジスタ13を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層15が形

成された後、ブラックマトリックス用絶縁層15のドレイン電極13cと対応する箇所にコンタクトホール21が形成される。そして、画素電極17の素材をスパッタ等で成膜した後、フォトリソグラフィーにより所定の形状の画素電極17のパターニングが行われる。次に凸条22をフォトリソグラフィーにより形成した後、有機EL層18及び透明電極19が形成される。その後、パッシベーション膜20が形成され、基板12上に薄膜トランジスタ13及び有機EL素子16が形成された有機ELアレイ基板（アレイ基板）が完成する。この有機ELアレイ基板に、カラーフィルタ23が組み付けられて有機ELカラー表示装置11が完成する。各画素電極17の間隔、即ち画素電極17の境界の幅は、有機ELアレイ基板に対するカラーフィルタ23の通常の組み付け精度より大きいため、カラーフィルタ23を通常の精度で組み付けても、画素23bの境界が画素電極17の境界から外にずれることが防止される。

#### 【0028】

次に前記のように構成された有機ELカラー表示装置11の作用を説明する。

発光させるべき有機EL素子16の画素電極17と透明電極19間に電圧が供給されると、その有機EL素子16の有機EL層18が白色に発光する。そして、その白色光がカラーフィルタ23を透過してフィルタ基板23a側から出射される。白色光はカラーフィルタ23のR（赤）、G（緑）、B（青）の画素23bを透過した後、対応する色の光となる。R（赤）、G（緑）、B（青）の画素23bの組合せにより所望の色が再現される。

#### 【0029】

カラーフィルタ23の各画素23bは、従来と異なりブラックマトリックスで区画されていないが、各画素23bの境界が各有機EL素子16を構成する画素電極17の境界と対向している。その結果、各画素23bの境界部分には画素電極17の隙間からブラックマトリックス用絶縁層15が黒く見え、ブラックマトリックスを各画素23b間に配設した場合と同程度にコントラストが向上する。

#### 【0030】

この実施の形態では以下の効果を有する。

- (1) 基板12上にアクティブ駆動用素子（薄膜トランジスタ13）を形成

し、その上にブラックマトリックス用絶縁層15を形成し、ブラックマトリックス用絶縁層15の平坦な面上に有機EL素子16をマトリックス状に形成する。そして、有機EL素子16からの発光の取り出し方向をブラックマトリックス用絶縁層15に対して基板12と反対側とする。さらに、有機EL素子16のブラックマトリックス用絶縁層15と反対側にカラーフィルタ23を設け、カラーフィルタ23の各画素23bの境界が各有機EL素子16の画素電極17の境界と対向するように配設した。

#### 【0031】

従って、有機EL素子16は平坦な面上に形成されるため、有機EL層18が薄くても、有機EL層18を挟んで形成される両電極17、19のショートの危険性が少なくなり、信頼性が向上する。また、カラーフィルタ23にブラックマトリックスを形成する必要がなく、ブラックマトリックスにより画素電極の開口率が低下することを回避できるとともに、コントラストを向上できる。さらに、ブラックマトリックスの幅を画素電極17の境界の幅より大きくする必要がなく、開口率を高めることができる。また、ブラックマトリックスのないカラーフィルタは、画素がストライプ配列の場合、R、G、Bがストライプ状のパターンとなり、カラーフィルタパターンが画素毎に区切られない状態となるため、開口率を低下することなく、コントラストを確保できる。また、カラーフィルタの形成及びカラーフィルタと有機ELアレイ基板との組み付けを簡単にできる。

#### 【0032】

(2) 画素電極17は薄膜トランジスタ13を覆うように配設され、薄膜トランジスタ13はブラックマトリックス用絶縁層15に形成されたコンタクトホール21を介して画素電極17と電気的に接続されている。従って、画素電極17を薄膜トランジスタ13と同一平面上に形成する場合と異なり、画素電極17を形成する領域が薄膜トランジスタ13を形成する領域と重ならないようにする必要がない。その結果、同じ面積の基板12を使用した場合に、有機EL素子16の面積を大きくすることができる。

#### 【0033】

(3) 有機EL層18が白色発光層であるため、カラーフィルタ23として

赤、緑、青の画素23bを形成すれば、光の三原色が得られる。従って、白色光以外の発光と色変換層との組合せで、必要な三原色を得る構成に比較してカラーフィルタ23の構成が簡単になる。

## 【0034】

(4) 有機EL素子16はパッシベーション膜20で被覆されている。従つて、有機EL素子16が使用環境中の水分やガス成分により悪影響を受けるのを封止缶等の保護カバーを設けて抑制する場合に比較して、カラー表示装置を薄くできる。

## 【0035】

(5) カラーフィルタ23として有機カラーフィルタが使用されているため、無機カラーフィルタを使用した場合に比較して色再現性が良くなる。

(6) 有機EL層18からの発光の取り出し方向（出射方向）が基板12と反対側となるように構成されているため、基板12及び画素電極17を透明の材質で形成する必要がなく、材質の自由度が向上する。

## 【0036】

(7) 基板12側に形成される画素電極17が金属層（この実施の形態ではアルミニウム）で形成されている。従って、画素電極17を透明電極で形成する場合に比較して、有機EL層18から基板12側に向かう光が画素電極17で効率よく反射され、カラーフィルタ23側から出射する光量を多くすることができる。

## 【0037】

(8) 有機EL素子16がアクティブマトリックス方式で駆動されるためクロストークが防止され、画素数が多くなった場合にパッシブマトリックス方式で駆動される構成に比較してきれいな画面が得られる。

## 【0038】

(9) 薄膜トランジスタ13を含む回路をカラーフィルタ上に形成する必要がないため、薄膜トランジスタ13を形成する際に発生する熱によりカラーフィルタを破損する虞がない。従って、アクティブマトリックス方式で駆動される液晶を製造する際に使用される従来からの工法で、薄膜トランジスタ13を含む回

路層14を形成することが可能になる。即ち、回路層14の形成時に熱によるカラーフィルタの破損を回避する特別な設備を設ける必要がなくなる。

## 【0039】

(10) 基板12上に形成されたアクティブ駆動用素子(薄膜トランジスタ13)を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層15を形成し、ブラックマトリックス用絶縁層15上に複数の画素電極17を所定間隔をおいてマトリックス状に形成した有機EL素子16を備えたアレイ基板を形成する。そして、そのアレイ基板に対して、ブラックマトリックスを有しないカラーフィルタ23を、画素電極17の境界と、カラーフィルタ23の画素23bの境界とが対向するよう組み付ける。従って、組み付け精度を上げなくても通常の組み付け精度で、カラーフィルタ23の画素23bの境界が画素電極17の境界からずれることなく組み付けることができる。

## 【0040】

## (第2の実施の形態)

次にアクティブマトリックス型の反射型カラー液晶ディスプレイに具体化した第2の実施の形態を図3に従って説明する。図3は反射型カラー液晶ディスプレイの要部模式断面図である。

## 【0041】

カラー表示装置としての反射型カラー液晶ディスプレイ31は、基板32上にアクティブ駆動用素子としての薄膜トランジスタ33を含む回路層34が形成されている。基板32はガラスで形成されている。薄膜トランジスタ33はゲート電極33a、ソース電極33b及びドレイン電極33cを備えている。

## 【0042】

回路層34の上には薄膜トランジスタ33を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層35が形成されている。ブラックマトリックス用絶縁層35は感光性の黒色樹脂で形成されている。ブラックマトリックス用絶縁層35は回路層34と対向する側と反対側の面が波状に形成されている。ブラックマトリックス用絶縁層35上に画素電極36が、ブラックマトリックス用絶縁層35の表面形状に対応して波状に形成されている。画素電極36は各薄膜トランジスタ33に対応し

てそれぞれ独立に形成され、各画素電極36はそれぞれ薄膜トランジスタ33を覆うように配設されている。この実施の形態では画素電極36は平面長方形形状に形成され、隣接する画素電極36の間からブラックマトリックス用絶縁層35が見えるようになっている。各薄膜トランジスタ33は、ドレイン電極33cがブラックマトリックス用絶縁層35に形成されたコンタクトホール37において各画素電極36と電気的に接続されている。

## 【0043】

液晶層38を挟んで平面状の透明電極39が配設されている。透明電極39の上にカラーフィルタ40が積層されている。カラーフィルタ40は透明なフィルタ基板40aと、その上に形成された、R（赤）、G（緑）、B（青）の各画素40bとから構成され、各画素40bが透明電極39と対向するように透明電極39上に配設されている。各画素40bも画素電極36と同様に平面長方形形状に形成されている。そして、カラーフィルタ40は、各画素40bの境界が各画素電極36の境界と対向するように配設されている。ブラックマトリックス用絶縁層35、画素電極36、液晶層38及び透明電極39が液晶ユニット41を構成する。即ち、液晶ユニット41を挟んでカラーフィルタ40と反対側に配設される基板32上にブラックマトリックス用絶縁層35が形成されている。

## 【0044】

前記のように構成された反射型カラー液晶ディスプレイ31を製造する際は、先ず、基板32上に薄膜トランジスタ33を含む回路層34を形成し、次に各薄膜トランジスタ33を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層35が形成される。次にブラックマトリックス用絶縁層35の表面が波状に加工された後、ブラックマトリックス用絶縁層35のドレイン電極33cと対応する箇所にコンタクトホール37が形成される。そして、画素電極36の素材をブラックマトリックス用絶縁層35上にスパッタで製膜した後、フォトリソグラフィーにより所定の形状の画素電極36のパターニングが行われる。この実施の形態では、基板32上に回路層34、ブラックマトリックス用絶縁層35、画素電極36が形成されたものがアレイ基板となる。

## 【0045】

次に透明電極39とカラーフィルタ40とが積層されたカラーフィルタ構造体42が、画素電極36と所定の間隔を保ち、画素40bの境界が画素電極36の境界と対向するように、基板32上にスペーサ及びシール剤を介して接着される。即ち、アレイ基板にカラーフィルタ40が組み付けられる。次に液晶が注入されて液晶層38が形成された後、封止される。そして、フィルタ基板40aの表面に図示しない偏向板（偏光板）が貼り付けられて反射型カラー液晶ディスプレイ31が完成する。

## 【0046】

この実施の形態の反射型カラー液晶ディスプレイ31では、前記実施の形態の(5)～(7)と同様な効果の他に、次の効果を有する。

(11) カラーフィルタ40にブラックマトリックスを形成する必要がなく、ブラックマトリックスにより画素電極の開口率が低下することを回避できるとともに、コントラストを向上できる。また、ブラックマトリックスのないカラーフィルタは、画素がストライプ配列の場合、R, G, Bがストライプ状のパターンとなり、カラーフィルタパターンが画素毎に区切られない状態となるため、開口率を低下することなく、コントラストを確保できる。

## 【0047】

(12) 液晶ユニット41を挟んでカラーフィルタ40と反対側に配設される基板32上にブラックマトリックス用絶縁層35が形成され、画素電極36の境界と、カラーフィルタ40の各画素40bの境界とが対向するように構成されている。従って、カラーフィルタ40にブラックマトリックスを形成する必要がなく、カラーフィルタ40の形成及びカラーフィルタ40と液晶ユニット41との組み付けを簡単にできる。

## 【0048】

(13) ブラックマトリックス用絶縁層35の基板32と反対側の表面が波状に形成されている。従って、ブラックマトリックス用絶縁層35の上に画素電極36を積層することにより、画素電極36が波状に形成され、画素電極36で反射した光が効率よくカラーフィルタ40の画素40bを通過して出射される。即ち、画素電極36の表面を波状に加工する特別の部品を設ける必要がなくなり

、製造が簡単になる。

#### 【0049】

(14) 画素電極36の境界を通してブラックマトリックス用絶縁層35が見えるため、コントラストが向上するとともに、カラーフィルタ40の画素40bの境界付近における色の濁りを抑制することができる。

#### 【0050】

なお、実施の形態は前記に限らず、例えば次のように構成してもよい。

- 有機ELカラー表示装置11において、画素電極17を光を通さない金属電極ではなく、透明電極又は半透明電極で構成してもよい。この場合、有機EL素子16の非発光時（黒表示時）に、画素電極17の反射が無くなり、見易さが向上する。

#### 【0051】

- ブラックマトリックス用絶縁層15, 35上に直接、画素電極17, 36を形成する構成に限らず、ブラックマトリックス用絶縁層15, 35上に透明な層を形成し、その上に画素電極17, 36を形成する構成としてもよい。

#### 【0052】

- 有機EL層18は白色発光層に限らず、青色発光層を使用してもよい。この場合、カラーフィルタ23として色変換層を備えたカラーフィルタを使用することにより、カラーフィルタ23を透過後の光がR（赤）、G（緑）、B（青）の画素に対応する色の光となる。従って、白色発光層の場合と同様に、同一色の発光層で所望の色を再現することができる。

#### 【0053】

- ブラックマトリックス用絶縁層15, 35を黒色に着色された感光性樹脂に代えて、黒色に着色された熱硬化性樹脂で形成してもよい。

- また、ブラックマトリックス用絶縁層15, 35は必ずしも黒色に着色されていなくても、黒に近い茶色や藍色であってもよい。

#### 【0054】

- カラーフィルタ23, 40を構成するフィルタ基板23a, 40aはガラス製に限らず、透明な樹脂で形成してもよい。

○ 基板12, 32は透明である必要がないため、その材質はガラスに限らず、不透明なセラミックスや金属を使用してもよい。また、基板12, 32に樹脂等のフレキシブル基板を使用してもよい。

#### 【0055】

○ パッシベーション膜20に代えて、有機EL素子16を覆う透明なガラス又は硬質樹脂製のカバーを設けてもよい。しかし、パッシベーション膜20の方が前記カバーを設ける構成に比較して有機ELカラー表示装置11の厚さを薄くできる。

#### 【0056】

○ 反射型カラー液晶ディスプレイ31の場合、アクティブマトリックス駆動方式に代えて、パッシブマトリックス駆動方式としてもよい。即ち、薄膜トランジスタ33を含む回路層34を設けずに、基板32上にブラックマトリックス用絶縁層35を積層し、その上にストライプ状に画素電極36を形成し、透明電極39は画素電極36と直交するストライプ状に形成する。

#### 【0057】

○ 有機EL層18を挟んで基板12側に配設される画素電極17を陰極とし、基板12と反対側に配設される透明電極19を陽極としてもよい。

○ パッシベーション膜20の材質は、窒化ケイ素 $\text{SiN}_x$ や酸化ケイ素 $\text{SiO}_x$ に限らず、透明で水分や酸素等のガスの透過率の小さな他の材質、例えばダイヤモンド・ライク・カーボンであってもよい。

#### 【0058】

○ アクティブマトリックス方式により有機EL素子16を駆動する構成において、基板12上にアクティブ駆動用素子と有機EL素子16とが同一面上に位置するように形成してもよい。この場合、アクティブ駆動用素子と対応する箇所には有機EL素子16を形成できないため、アクティブ駆動用素子（薄膜トランジスタ13）の上有機EL素子16を形成する方が好ましい。

#### 【0059】

○ アクティブ駆動用素子として薄膜トランジスタ13, 33に代えて、MIM（Metal-Insulator-Metal）素子を使用してもよい。

○ 画素電極17, 36の形状は平面長方形状に限らず、正方形、平行四辺形、台形等の四辺形や、三角形、六角形等の他の多角形や、あるいは、円形、橢円形等に形成してもよい。しかし、開口率を高めるためには、対称形状の多角形が好ましい。

## 【0060】

前記実施の形態から把握される発明（技術的思想）について、以下に記載する。

(1) 基板上に形成されたアクティブ駆動用素子を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層を形成し、前記ブラックマトリックス用絶縁層上に複数の画素電極を所定間隔をおいてマトリックス状に形成した液晶ユニット又は有機EL素子を備えたアレイ基板に対して、ブラックマトリックスを有しないカラーフィルタを、前記画素電極の境界とカラーフィルタの画素の境界とが対向するように組み付けるカラー表示装置の製造方法。

## 【0061】

(2) 請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の発明において、前記発光層は青色発光層であり、前記カラーフィルタは色変換層を備えている。

(3) 請求項1～請求項4及び前記技術的思想(2)のいずれか一項に記載の発明において、前記有機EL素子を構成し前記基板側に配設される電極は透明又は半透明に形成されている。

## 【0062】

## 【発明の効果】

以上、詳述したように、請求項1～請求項7に記載の発明によれば、開口率を低下させることなく、コントラストを向上できる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施の形態の有機ELカラー表示装置の要部模式断面図。

【図2】 画素電極の模式平面図。

【図3】 第2の実施の形態カラー表示装置の要部模式断面図。

【図4】 従来技術の有機ELカラー表示装置の模式断面図。

【図5】 別の従来技術の発光ディスプレイの模式図。

【図6】 別の従来技術の有機ELディスプレイの模式断面図。

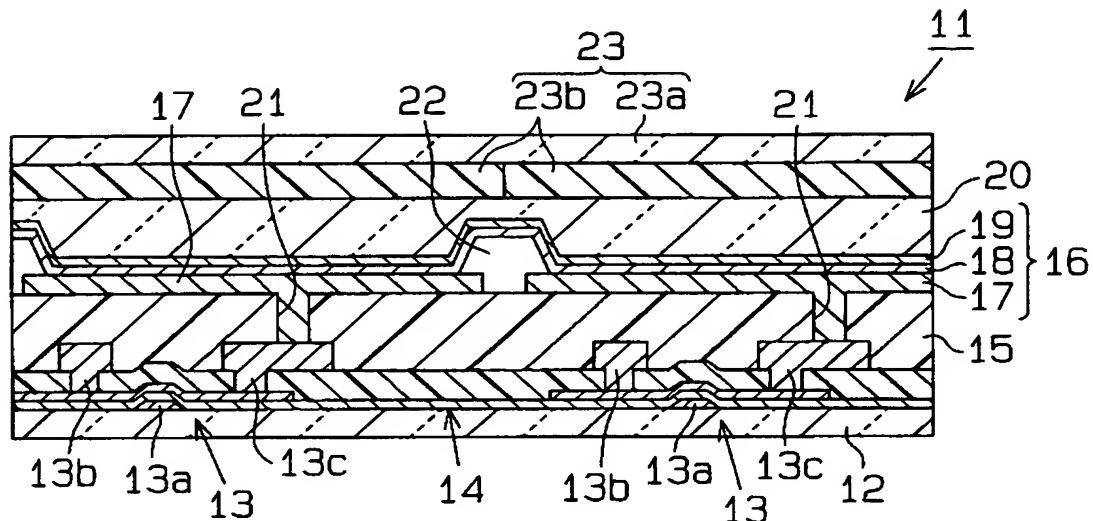
【図7】 同じく有機ELディスプレイの模式断面図。

【符号の説明】

1 2, 3 2…基板、1 3, 3 3…アクティブ駆動用素子としての薄膜トランジスタ、1 5, 3 5…ブラックマトリックス用絶縁層、1 6…有機EL素子、1 7, 3 6…画素電極、2 0…パッシベーション膜、2 1, 3 7…コンタクトホール、2 3, 4 0…カラーフィルタ、2 3 b, 4 0 b…画素、3 1…反射型カラー液晶ディスプレイ、4 1…液晶ユニット。

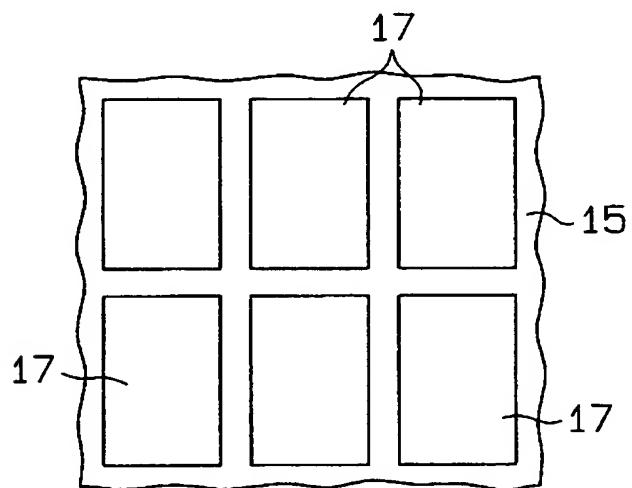
【書類名】 図面

【図1】

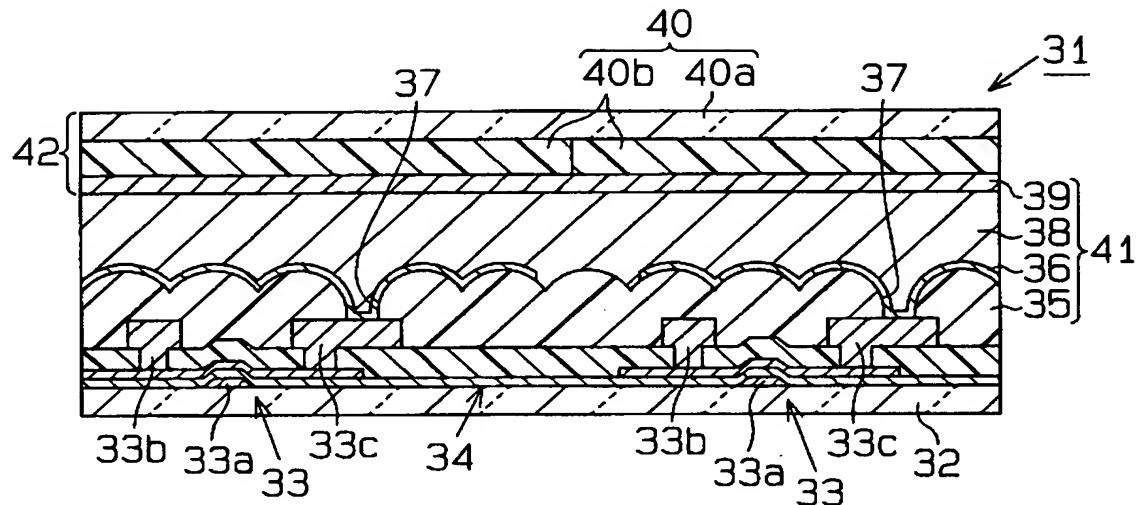


12-基板 15-ブラックマトリックス用絶縁層 13-薄膜トランジスタ  
16-有機EL素子 17-画素電極 20-パッセイション膜  
21-コンタクトホール 23-カラーフィルタ 23b-画素

【図2】

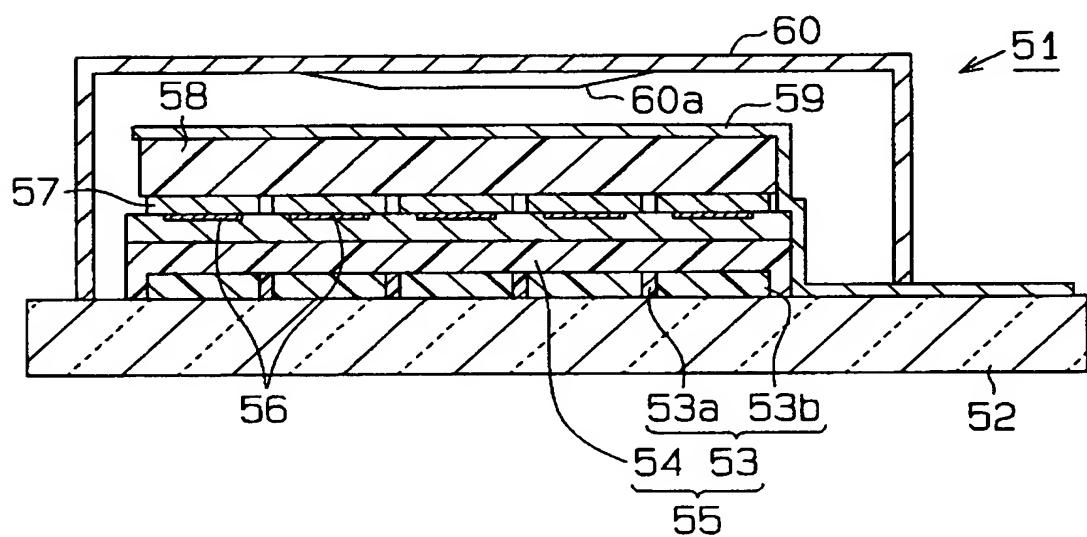


【図3】

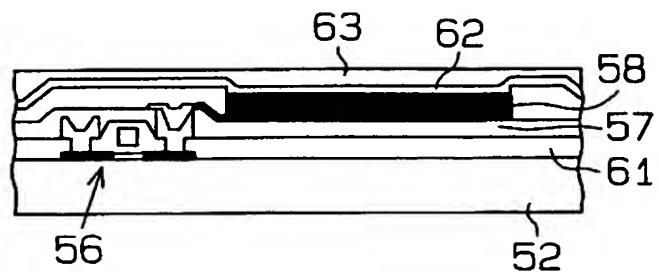


31-反射型カラー液晶ディスプレイ 32-基板 33-薄膜トランジスタ  
35-ブラックマトリックス用絶縁層 36-画素電極  
37-コンタクトホール 40-カラーフィルタ  
40b-画素 41-液晶ユニット

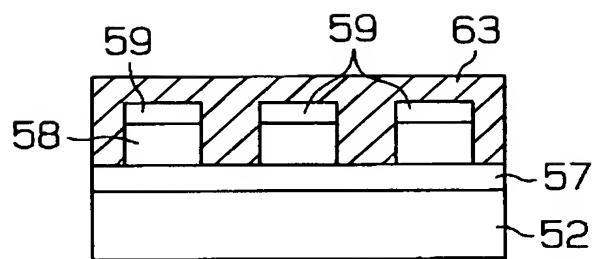
【図4】



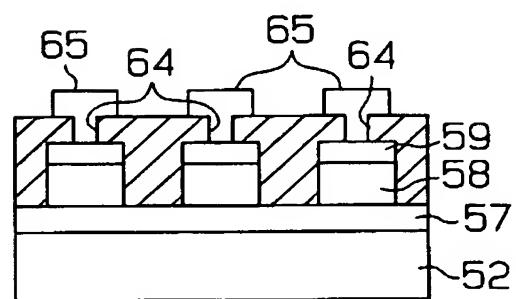
【図5】



【図6】



【図7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 開口率を低下させることなく、コントラストを向上できるカラー表示装置を提供する。

【解決手段】 基板12上に薄膜トランジスタ13を形成し、薄膜トランジスタ13を覆うようにブラックマトリックス用絶縁層15を形成する。そして、ブラックマトリックス用絶縁層15上に有機EL層18からなる発光層を備えた有機EL素子16をマトリックス状に形成し、有機EL素子16からの発光の取り出し方向をブラックマトリックス用絶縁層15に対して基板12と反対側とする。さらに、有機EL素子16のブラックマトリックス用絶縁層15と反対側にカラーフィルタ23を設け、該カラーフィルタ23の各画素23bの境界が各有機EL素子16の画素電極17の境界と対向するように配設した。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000003218]

1. 変更年月日 2001年 8月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

氏 名 株式会社豊田自動織機